デジタルフロースイッチ(センサ部)

取扱説明書

空気用
PF2A 510／550シリーズ
PF2A 511／521／551シリーズ

水用
PF2W 504／520／540シリーズ
PF2W 511シリーズ

水用(高温流体)
PF2W 504T／520T／540Tシリーズ

PF2A 511　　PF2W 511

SMC株式会社

東京営業所 TEL.03-5207-8260　名古屋営業所 TEL.052-461-3400
大阪営業所 TEL.06-6459-5160
URL http://www.smcworld.com

B版

このたびはSMCデジタルフロースイッチPF2※ 5※※シリーズをお買いあげいただきまして、誠にありがとうございました。
この商品を安全に正しくご使用いただくために、お使いになる前にこの取扱説明書をよくお読みになり、十分に理解してください。
お読みになった後も手元においてご使用ください。

取扱い者について

- この取扱説明書は、空気圧機器を使った機械・装置に対する知識をもち、これらの機器の組立・操作・メンテナンスに対して十分な知識をお持ちのかたを対象に書いてあります。
- 組立・操作・メンテナンスにあたっては、この取扱説明書をよく読んで内容を理解した上で実施してください。

表示部について

センサ部と組合わせる表示部の型式については、この取扱説明書では PF2※3※※と表現しています。
各センサと組合わせる表示部型式は、下記の対応表を参考にしてください。

センサ部型式	表示部型式
PF2A 510/550	PF2A 300またはPF2A 301
PF2A 511/521/551	PF2A 310またはPF2A 311
PF2W 504/520/540	PF2W 300またはPF2W 301
PF2W 504T/520T/540T	PF2W 300またはPF2W 301
PF2W 511	PF2W 330またはPF2W 331

PRINTED WITH SOYINK
Trademark of American Soybean Association

インクに含まれる石油系溶剤の一部を大豆油に替えた、環境に配慮したインキを使用しました。

Waterless Printing Naturally

有機物質を含んだ廃液を出さない、水なし印刷方式で作成しました。

もくじ

安全上のご注意 …… 2
各部の名前とはたらき …… 5
型式表示方法 …… 6
設置のしかた …… 7
内部回路と配線例 …… 10
外形寸法図 …… 13
仕　様 …… 16

安全上のご注意

商品本体および取扱説明書には、お使いになるかたや他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。
次の内容（表示・図記号）をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

■表示の説明

表　示	表示の意味
⚠警告	“取扱を誤った場合、使用者が死亡または重傷を負うことが想定される危害の程度”を示します。
⚠注意	“取扱いを誤った場合、使用者が*1傷害を負うことが想定されるか、または*2物的損害の発生が想定される危害・損害の程度”を示します。

*1：傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが・やけど・感電などをさします。
*2：物的損害とは、家屋・家財にかかわる拡大損害をさします。

■図記号の説明

図記号	図記号の意味
禁止	⃠は、禁止（してはいけないこと）を示します。具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
指示	●は、指示する行為の強制（必ずすること）を示します。具体的な指示内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。

⚠警告

分解・改造（基板の組み替え含む）・修理はしないこと
けが、故障の恐れがあります。
分解禁止

⚠警告

仕様範囲を超えて使用しないこと
仕様範囲を超えて使用すると、火災･誤動作･フロースイッチ破損の原因となります。仕様を確認の上､ご使用ください。
禁止

可燃性ガス･爆発性ガス･腐食性ガスの雰囲気では使用しないこと
火災・爆発・腐食の恐れがあります。
また、このフロースイッチは防爆構造ではありません。
禁止

インターロック回路に使用するときは
・別系統による（機械式の保護機能など）二重インターロックを設けること
・正常に動作していることの点検を実施すること
誤動作による、事故の恐れがあります。
指示

可燃性ガス･爆発生ガス･引火性の流体に使用しないこと
火災や爆発の恐れがあります。
（空気用の場合、流速検出部を150℃に加熱使用しています。）
禁止

⚠注意

水用高温流体フロースイッチの配管接続部や配管に触らないこと
やけどの恐れがあります。
冷えたのを確認してから触ってください。
接触禁止

スイッチ配管後、流体漏れがないか確認すること
流体漏れを放置すると、やけど（水用高温流体）や機械・装置等損傷の恐れがあります。
指示

取扱い上のお願い

フロースイッチの取扱いにあたって下記内容を守ってください。
守らないと破損や故障して誤動作する恐れがあります。又正常な計測が出来なくなります。

- 落としたり、打ち当てたり、過度の衝撃（490m/s²）を加えない。
- リード線を強く引っ張ったり、リード線を摘んで本体を持ち上げない。（引っ張り強度49N以内）
- 誤配線をしない。
- 配線作業を通電中に行なわない。
- CEマーキング適合品ですが、雷サージに対する耐性は有していませんので、雷サージに対する保護は装置側で実施してください。
- CEマーキング適合品ですが、周辺にサージを発生させる装置・機器（電磁式リフター・高周波誘導炉・モーターなど）がある場合、発生源で対策して頂くとともに、ラインの混触は避けてください。
- フロースイッチの配線と動力線・高圧線は、別配線(別配管)にする。
- 水・薬液・油の飛散する場所では使用しない。
- 空気用フロースイッチの電源投入は、流量ゼロの時点で投入する。
  電源投入後10分間は、表示が若干変動する可能性があります。
- 電源投入から3秒間（リセットなどによる電源の一時遮断を含む）は計測出力がOFFになります。
  装置側のプログラムなどで対応してください。
- 流体に異物混入の恐れがある場合、1次側（流入側）にフィルタを設置する。
- 規定の測定流量・使用圧力で使用する。
  水用フロースイッチの場合は、ウオータハンマー現象による規定圧力以上が印加されないよう配慮する。
- 空気用フロースイッチの場合は、ボディ底面を上向きに取り付けない。

ボディ

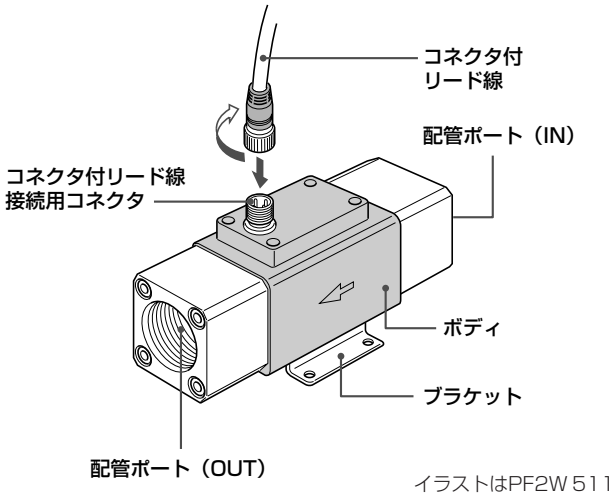
フロースイッチセンサ本体です。
流体の流れの方向は本体側面の矢印で表示してあります。

配管ポート

配管の接続口です。
外部配管の接続には継手を使用してください。

付属品（型式表示の配線仕様オプションが無記号の場合）

コネクタ付リード線（長さ3m）



イラストはPF2W511

型式表示方法

センサ部

PF2□ 5□□−□□□□

適応流体
A：空気
W：汎用の水

出力仕様
無記号：パルス出力（センサ出力のみ）
−1：パルス出力+アナログ出力（1〜5V）
−2：パルス出力+アナログ出力（4〜20mA）

配線仕様
無記号：コネクタ付リード線　3m
−N：リード線なし

配管口径（下表参照）
01：1/8インチ、　**02**：1/4インチ
03：3/8インチ、　**04**：1/2インチ
06：3/4インチ、　**10**：1インチ

ねじの種類
無記号：Rc　**N**：NPT　**F**：G

温度範囲（高温流体用のみ表記）
T：0〜90℃

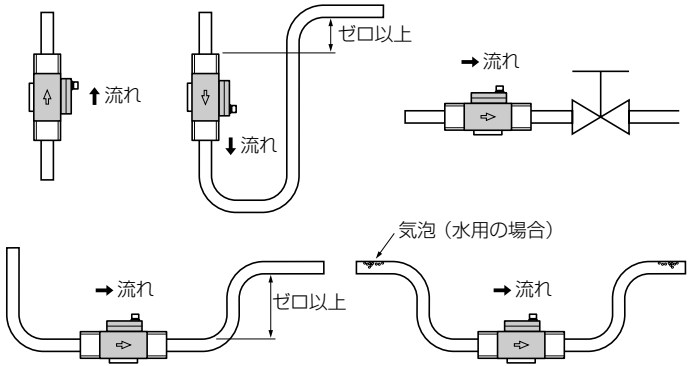
型式	流量範囲	適応配管口径記号
PF2A 5	**10**：1〜10 ℓ/min	01、02
	50：5〜50 ℓ/min	01、02
	11：10〜100 ℓ/min	03
	21：20〜200 ℓ/min	03
	51：50〜500 ℓ/min	04
PF2W 5	**04**：0.5〜4 ℓ/min	03
	20：2〜16 ℓ/min	03、04
	40：5〜40 ℓ/min	04、06
	11：10〜100 ℓ/min	06、10

設置のしかた

フローセンサの取付けに際しては安全で正確な測定をするために、「安全上のご注意」−「取扱い上のお願い」およびこの章の「設置のしかた」をよくお読みになり取付けてください。

取付けについて

- 使用圧力範囲内で必ずご使用ください。
- 使用温度範囲内でご使用ください。
- 耐圧力は、空気用1.0MPa、水用1.5MPaとなります。
- スイッチは、足場になる場所には取り付けないでください。
- 配管は次の推奨配管例を参考にしてください。水用の場合、条件によっては気泡が発生する恐れがあります。



イラストはPF2W 511

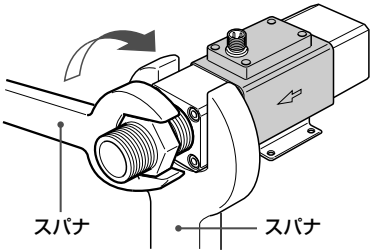
- 流体の流れの方向は、本体側面の矢印に示されている方向に合わせて取り付けてください。
- フロースイッチ1次側（流入側）の配管は、配管径の8倍以上の直管部を設けてください。
- センサ部の圧力損失は流量特性グラフで確認してください。

配管接続

●スイッチの配管接続には継手を使用して接続してください。
●配管の際は締付けトルクを守って取付けてください。適正トルクは下記の表をご参照ください。

ねじの呼び	適正締付けトルク N·m
Rc 1/8	7～9
Rc 1/4	12～14
Rc 3/8	22～24
Rc 1/2	28～30
Rc 3/4	28～30
Rc 1	36～38

●スイッチの配管の際は配管部と一体の金属部分にスパナを掛けて行ってください。

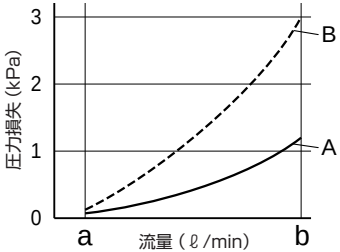


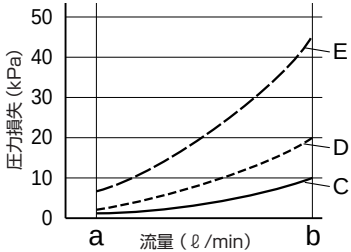
イラストはPF2W 511

●配管の際はシールテープが入らないようにしてください。
●配管接続はゆるみなどで流体の漏れの無いよう接続してください。

流量特性（圧力損失）

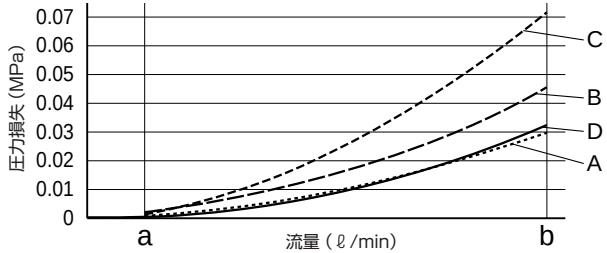
PF2A 5※※





型式	グラフ	a(ℓ/min)	b(ℓ/min)
PF2A 510	A	1	10
PF2A 550	B	5	50
PF2A 511	C	10	100
PF2A 521	D	20	200
PF2A 551	E	50	500

PF2W 5※※



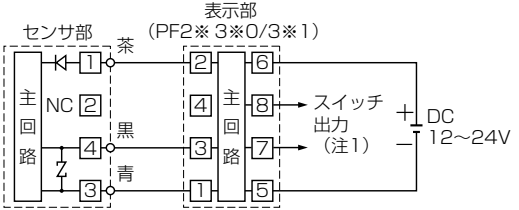
型式	グラフ	a(ℓ/min)	b(ℓ/min)
PF2W 504/504T	A	0.5	4
PF2W 520/520T	B	2	16
PF2W 540/540T	C	5	40
PF2W 511	D	10	100

内部回路と配線例

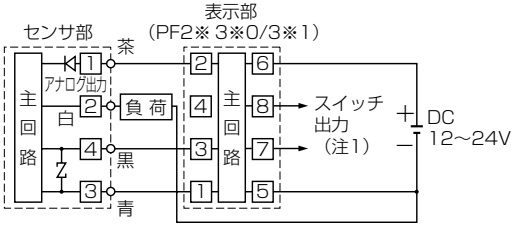
パルス出力は流量表示用の出力です。
表示部は必ず当社PF2※ 3※※シリーズと組合わせてご使用ください。
回路図に記載されている線色（青・白・黒・茶）は、当社コネクタ付リード線をご使用された場合に適用されます。

出力仕様

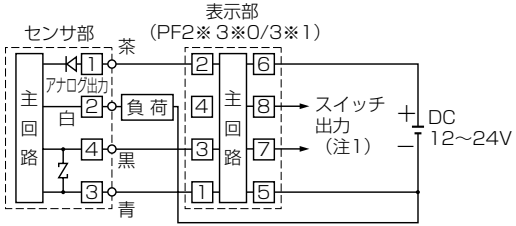
無記号
パルス出力
Nchオープンドレイン出力　1出力（PF2※ 3※0/3※1シリーズ用）



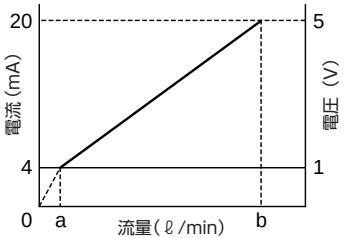
−1
パルス出力
Nchオープンドレイン出力　1出力（PF2※ 3※0/3※1シリーズ用）
アナログ出力：1～5V　　負荷抵抗：100kΩ以上



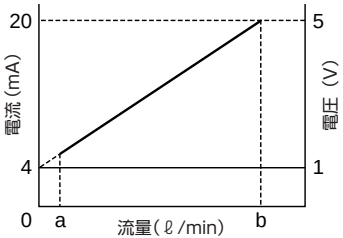
−2
パルス出力
Nchオープンドレイン出力　1出力（PF2※ 3※0/3※1シリーズ用）
アナログ出力：4～20mA
負荷抵抗：300Ω以下（DC12V）、600Ω以下（DC24V）



（注1）スイッチ出力またはパルス出力の詳細についてはPF2※ 3※0/3※1の取扱説明書を参照してください。



型式	a	b
PF2A 510	1	10
PF2A 550	5	50
PF2A 511	10	100
PF2A 521	20	200
PF2A 551	50	500

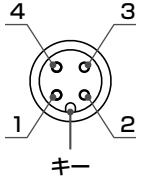


型式	a	b
PF2W 504	0.5	4
PF2W 520	2	16
PF2W 540	5	40
PF2W 511	10	100
PF2W 504T	0.5	4
PF2W 520T	2	16
PF2W 540T	5	40

コネクタの接続方法

- コネクタの着脱作業は、電源を切断した状態で行ってください。
- コネクタを装着する場合、本体のコネクタのキーとリード線側のソケットのキー溝を合わせ挿入し、ソケットのロックナットでしっかりロックします。
- コネクタを引き抜く場合、コネクタロックナットをはずし、真直ぐに引いて外します。
- 配線は単独の配線経路を使用してください。動力線や高圧線と同一配線経路を使用すると、ノイズによる誤動作の原因となります。

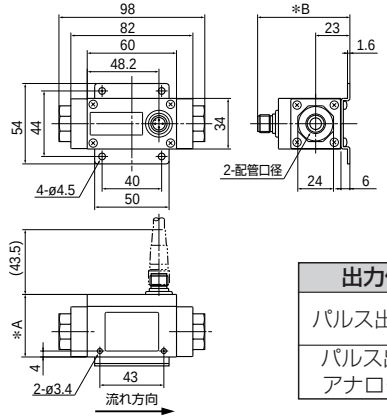
コネクタピン番号



ピン番号	ピン名称	
	アナログ無	アナログ付(−1,−2)
1	DC（+）	DC（+）
2	NC	アナログ出力
3	DC（−）	DC（−）
4	パルス出力	パルス出力

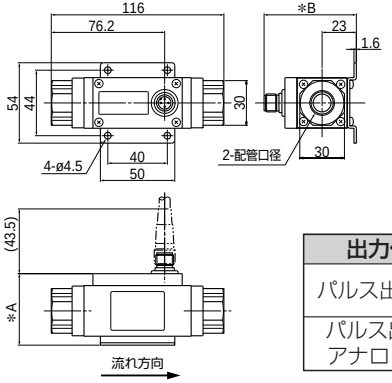
外形寸法図（単位：mm）

PF2A 510/550



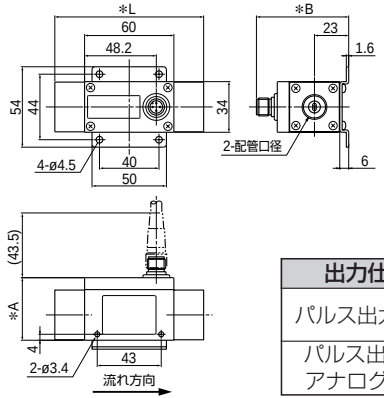
出力仕様	※A	※B
パルス出力のみ	42mm	62mm
パルス出力＋アナログ出力	52mm	72mm

PF2A 511/521/551



出力仕様	※A	※B
パルス出力のみ	48mm	62mm
パルス出力＋アナログ出力	58mm	72mm

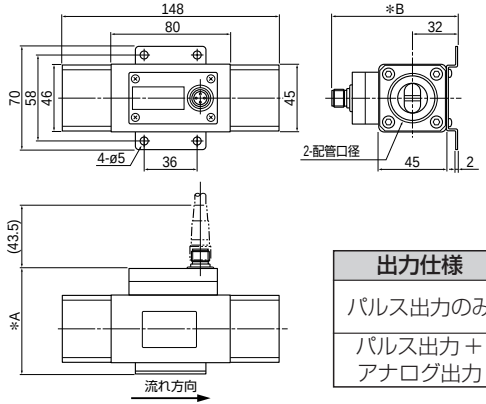
PF2W 504/520



型式	※L
PF2W 504	100mm
PF2W 520	106mm

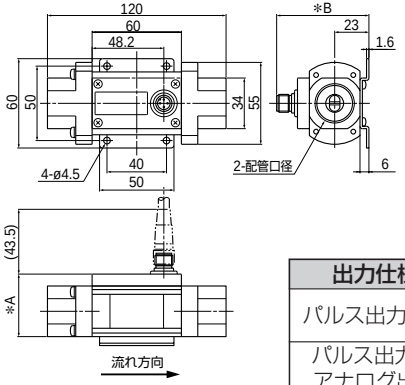
出力仕様	※A	※B
パルス出力のみ	42mm	62mm
パルス出力＋アナログ出力	52mm	72mm

PF2W 511



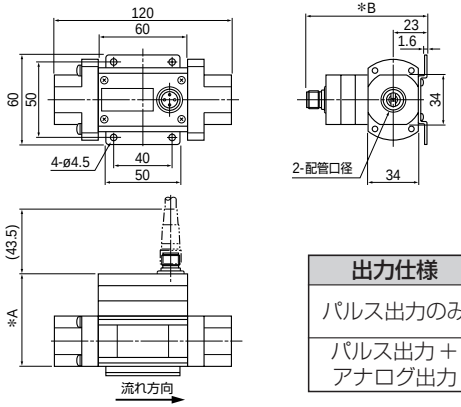
出力仕様	※A	※B
パルス出力のみ	63mm	77mm
パルス出力＋アナログ出力	73mm	87mm

PF2W 540



出力仕様	※A	※B
パルス出力のみ	42mm	62mm
パルス出力＋アナログ出力	52mm	72mm

PF2W 504T/520T/540T



出力仕様	※A	※B
パルス出力のみ	52mm	72mm
パルス出力＋アナログ出力	62mm	82mm

仕　様

型式		PF2A 510	PF2A 550	PF2A 511	PF2A 521	PF2A 551
測定流体		空気、窒素				
検出方式		熱式				
測定流量範囲		1～10 ℓ/min	5～50 ℓ/min	10～100 ℓ/min	20～200 ℓ/min	50～500 ℓ/min
使用圧力範囲		−50kPa～0.5MPa		−50kPa～0.75MPa		
耐圧力		1.0MPa				
使用流体温度		0～50℃				
周囲温度範囲		動作時：0～50℃、保存時：−25～85℃ （ただし、氷結および結露しないこと）				
直線性（注1）		±5%F.S.以下				
繰り返し精度（注1）		±1%F.S.以下				
温度特性		±2%F.S.以下（15～35℃，25℃基準） ±3%F.S.以下（0～50℃，25℃基準）				
出力仕様（注2）	センサ出力	出力インピーダンス1kΩ　表示部PF2A 3※※用出力				
	アナログ出力	電圧出力 1～5V（定格流量範囲にて） 直線性:±5%F.S.以下、許容負荷抵抗：100kΩ以上				
		電流出力 4～20mA（定格流量範囲にて） 直線性:±5%F.S.以下、許容負荷抵抗：300Ω以下（DC12V）、600Ω以下（DC24V）				
電源電圧		DC 12～24V　リップル±10%以下				
消費電流（無負荷時）		100mA以下				110mA以下
耐電圧		AC1000V、1分間　外部端子一括とケース間				
絶縁抵抗		50MΩ以上（DC500Vメガにて）外部端子一括とケース間				
耐ノイズ		1000Vp-p　パルス幅1μs　立上がり1ns				
耐振動		10～500Hz　振幅1.5mmまたは加速度98m/s²いずれか小さい方				
耐衝撃		490m/s²（XYZ各方向3回）				
質量（注3）		200g		240g		
保護構造		IP65				
配管口径（Rc,NPT,G）		1/8、1/4		3/8		1/2
材質		アタッチメント：ADC、パッキン：NBR、スペーサ（注4）：PBT、メッシュ：SUS、 内部ボディ：PBT、センサ筐体：PBT、センサ：鉛ガラス/PtIr/FeNi/OFC				

注1) PF2A 3※※と組合わせた場合の総合精度です。
注2) 出力方法は初期設定で選択します。
注3) リード線含まず。（アナログ出力付（電圧または電流出力を選択した場合）は20g重くなります。）
注4) PF2A 511/521/551のみ。
注5) 流量単位は、0℃，101.3kPaを基準としています。

型式		PF2W 504 PF2W 504T	PF2W 520 PF2W 520T	PF2W 540 PF2W 540T	PF2W 511
測定流体（注6）		水［水50%＋エチレングリコール50%も可］			水
検出方式		カルマン渦式			
測定流量範囲		0.5～4 ℓ/min	2～16 ℓ/min	5～40 ℓ/min	10～100 ℓ/min
使用圧力範囲		0～1MPa			
耐圧力		1.5MPa			
使用流体温度（注6）		0～50℃［0～90℃（キャビテーションが発生しないこと）］			0～50℃
周囲温度範囲		動作時：0～50℃、保存時：−25～85℃ （ただし、氷結および結露しないこと）			
直線性（注7）		±5%F.S.以下			±3%F.S.以下
繰り返し精度		±2%F.S.以下			±1%F.S.以下
温度特性（注6）		±2%F.S.以下（15～35℃，25℃基準）±3%F.S.以下（0～50℃，25℃基準） ［±5%F.S.以下（0～90℃、25℃基準）］			
出力仕様（注2）	パルス出力	Nchオープンドレイン　表示部PF2W 3※※用出力 （参考仕様：最大負荷電流10mA、最大印加電圧30V）			
	アナログ出力	電圧出力 1～5V（定格流量範囲にて） 直線性:±5%F.S.以下、許容負荷抵抗：100kΩ以上			
		電流出力 4～20mA（定格流量範囲にて） 直線性:±5%F.S.以下、許容負荷抵抗：300Ω以下（DC12V）、600Ω以下（DC24V）			
電源電圧		DC 12～24V　リップル±10%以下			
消費電流（無負荷時）		20mA以下			
耐電圧		AC1000V、1分間　外部端子一括とケース間			
絶縁抵抗		50MΩ以上（DC500Vメガにて）外部端子一括とケース間			
耐ノイズ		1000Vp-p　パルス幅1μs　立上がり1ns			
耐振動		10～500Hz　振幅1.5mmまたは加速度98m/s²いずれか小さい方			4.9m/s²
耐衝撃		490m/s²（XYZ各方向3回）			
質量（注3, 6）		410g［660g］	470g［660g］	650g［660g］	1,100g
保護構造		IP65			
配管口径（Rc,NPT,G）		3/8	3/8、1/2	1/2、3/4	3/4、1
材質（注6）		アタッチメント：SUS、パッキン：NBR［FKM］、 内部ボディ：PPS、センサ：PPS			

注6) [ ] 内はPF2W 5※※T（高温流体用）の値です。
注7) PF2W 3※※と組合わせた場合の総合精度です。
注8) センサ部は全てCE規格に準拠しています。